



GRADO DE MAESTRO EN EDUCACIÓN PRIMARIA CURSO ACADÉMICO 2019/2020

Juegos matemáticos con piezas Lego en Educación Primaria

Mathematical games with Lego pieces in
Primary Education

Autora: Naomi Suárez Ruisánchez

Directores: Tomás Recio Muñiz y Cecilia Valero Revenga

Julio 2020

VºBº Directores

VºBº Autora

Índice

<i>Resumen</i>	3
<i>Abstract</i>	3
<i>Introducción</i>	4
1 Marco teórico	6
1.1 El juego infantil	6
1.1.1 Definición y características	6
1.1.2 Tipos de juego	8
1.1.3 La importancia del juego en el desarrollo infantil	10
1.2 El juego y las matemáticas	12
1.2.1 Aprender matemáticas jugando	12
1.2.2 Beneficios/dificultades del juego matemático en el aula	14
1.2.3 El rol del docente	16
2 Propuesta didáctica	19
2.1 Juegos	19
2.2 Disposición del aula	20
2.3 Yincana 1	21
2.4 Yincana 2	31
2.5 Metodología	40
2.6 Evaluación	41
3 A modo de reflexión final	45
4 Bibliografía	48

Resumen

Este Trabajo de Fin de Grado (TFG) está enfocado a mostrar que el juego es una gran herramienta de aprendizaje en el área de las matemáticas en Educación Primaria. Tras exponer, en el primer capítulo, las aportaciones de diversos autores defendiendo el juego como recurso didáctico para el aprendizaje de las matemáticas, en el segundo capítulo se presenta con todo detalle una propuesta didáctica. Esta propuesta didáctica, basada en el juego, se compone de dos yincanas diseñadas para llevar a cabo en las aulas de los dos primeros cursos de Educación Primaria. Estas yincanas están formadas por juegos que trabajan contenidos y habilidades matemáticas recogidos en el currículo escolar. El material principal utilizado serán las piezas de construcción Lego aprovechando así los diferentes usos que se les puede dar en el área de las matemáticas. Se termina el TFG reflexionando sobre las ventajas del uso del juego como herramienta de aprendizaje en el aula.

Palabras clave: juegos, matemáticas, piezas de construcción Lego y Educación Primaria.

Abstract

This Final Degree Project is focused on showing that the game is a great learning tool in the area of mathematics in Primary Education. After presenting, in the first chapter, the contributions of various authors defending the game as a didactic resource for learning mathematics, the second chapter presents in detail a didactic proposal. This didactic proposal, game oriented, is made up of two gymkhanas designed to be carried out in the classrooms of the first two years of Primary Education. These gymkhanas require to work mathematical content and skills included in the school curriculum. The main material used will be the Lego construction pieces taking advantage of the different uses that can be given to them in the area of mathematics. The Final Degree Project ends reflecting on the advantages of using the game as a learning tool in the classroom.

Keywords: games, mathematics, Lego construction pieces and Primary Education.

Introducción

La educación es un instrumento clave para el desarrollo de los individuos, con la que se adquiere las herramientas y habilidades necesarias para vivir en sociedad. Sin embargo, actualmente, la educación está muy cuestionada. En la etapa de Educación Primaria, la metodología mayoritariamente establecida en las aulas es la tradicional, la cual se centra en la memorización de contenidos y la realización de ejercicios de forma mecánica. Esta metodología no permite al alumnado ser el protagonista del proceso enseñanza-aprendizaje ni participar de forma activa en él. Por ese motivo esta forma de enseñar recibe ciertas críticas. Partiendo de este hecho, en los últimos años se ha implantado en muchas aulas el uso del juego como método de aprendizaje. Este modelo contribuye a crear interés y motivación a los alumnos por un tema. Por todo ello es un recurso didáctico que podemos implantar en cualquier área, en concreto, en este trabajo, se realizará en el área de las matemáticas.

El objetivo de este TFG es concretar dos propuestas didácticas compuestas por una serie de actividades presentadas en forma de juego para el aprendizaje y refuerzo de contenidos y habilidades matemáticas de 1º y 2º de Educación Primaria. De esta manera se pretende demostrar que el juego en el aula es un recurso valioso para generar aprendizaje significativo mientras los alumnos se divierten, cambiando a su vez su visión sobre las matemáticas. Como defiende Chacón:

La diversión en las clases debería ser un objetivo docente. La actividad lúdica es atractiva y motivadora, capta la atención de los alumnos hacia la materia, bien sea para cualquier área que se desee trabajar. Los juegos requieren de la comunicación y provocan y activan los mecanismos de aprendizaje. La clase se impregna de un ambiente lúdico y permite a cada estudiante desarrollar sus propias estrategias de aprendizaje. Con el juego, los docentes dejamos de ser el centro de la clase, los “sabios” en una palabra, para pasar a ser meros facilitadores-conductores del proceso de enseñanza- aprendizaje. (Chacón, 2008, p.2)

Se comete el error por parte de los adultos de creer que el juego es sólo una actividad para realizar fuera del colegio, sin saber realmente los efectos que producen en el desarrollo del niño. Por ese motivo los docentes tenemos la responsabilidad de implicarnos en la educación de cada uno de los alumnos, proporcionándoles las herramientas necesarias para que desarrollen habilidades y competencias imprescindibles para su vida adulta. Con toda seguridad, el juego es una gran vía para conseguir los objetivos anteriores mediante un aprendizaje apoyado en experiencias positivas.

Este TFG está estructurado en cuatro capítulos. El primer capítulo corresponde al marco teórico, donde se realiza una introducción sobre el juego, sus características, clasificación de los diferentes tipos, incluyendo una reflexión sobre la importancia del juego en el desarrollo infantil. Asimismo, en este capítulo, también se recogen aspectos relativos al uso del juego como metodología en el aula, sobre la contribución del juego en el aprendizaje, los beneficios y dificultades de su aplicación al aula y sobre el rol que el docente debe adoptar en este contexto.

En el segundo capítulo se presenta la propuesta didáctica en detalle, parte central de este TFG, teniendo en cuenta las consideraciones que se han desarrollado en el capítulo anterior. Se exponen dos yincanas dirigidas a los dos primeros cursos de Educación Primaria, una para cada curso. Ambas yincanas están compuestas por cinco juegos matemáticos cuyo material principal serán las piezas de construcción Lego. Así mismo se establecen los contenidos y objetivos de cada uno de los juegos. En último lugar se incluyen otros aspectos fundamentales, como la disposición del aula, la metodología y la evaluación.

El tercer capítulo está dedicado a la presentación del centro educativo para el que está diseñada la propuesta didáctica. Por último se detallan las reflexiones y conclusiones que se han obtenido tras la realización de este Trabajo de Fin de Grado.

1 Marco teórico

En este capítulo se recogen los aspectos básicos del juego que se deben tener en cuenta para más adelante crear una propuesta didáctica en el área de matemáticas en la etapa de Educación Primaria.

En la parte 1.1 se expone una breve introducción sobre qué es el juego, sus características, clasificaciones y, por último, la importancia del juego en el desarrollo infantil. En la parte 1.2 se desarrollan ciertos aspectos relativos al uso del juego como metodología en el aula en el área de las matemáticas, incluyendo cómo contribuye el juego en su aprendizaje, cuáles son los beneficios y dificultades que pueden aparecer en la utilización de esta metodología y qué rol debe adoptar el docente.

1.1 El juego infantil

Para empezar, en esta parte se desarrolla qué es el juego, las características más relevantes, una serie de clasificaciones del juego que más se ajustan al uso educativo y, por último, se incide en la importancia del juego, su función y los grandes beneficios que ofrece al desarrollo infantil.

1.1.1 Definición y características

A lo largo de la historia, se han formulado numerosas definiciones sobre el juego. Etimológicamente viene del vocablo en latín: “iocum” que hacen referencia a la broma, diversión y chiste (Gallardo-López, 2018). A continuación, se presentan unas cuantas definiciones sobre el juego, muy diferentes entre sí, que el anterior autor expone en su artículo:

- i. Viciano y Conde: definen el juego como un medio de expresión y comunicación y de desarrollo motor, cognitivo, afectivo, sexual y socializador.
- ii. Carmona y Villanueva: concretan el juego como una forma de interactuar con la realidad determinada por factores internos de la persona que juega.
- iii. Garaigordobil y Fagoaga: especifican que el juego es una actividad vital para el desarrollo integral humano durante la infancia.

Junto a esas definiciones, que describen muy bien lo que puede entenderse por juego, parece conveniente considerar las que establece la Real Academia Española:

- i. “Acción y efecto de jugar por entretenimiento”.
- ii. “Ejercicio recreativo o de competición sometido a reglas y en la cual se gana o se pierde”.

Como puede observarse, el concepto de juego es muy rico, amplio y subjetivo ya que las definiciones dependen de las diferentes perspectivas de los autores y del ámbito en que dicho término se emplee. Sin embargo, hay cierta unanimidad en establecer ciertas características propias del juego, aunque nuevamente el contexto pueda modificar el que todas se cumplan simultáneamente o no. Según Llull y García (2009) las características que definen el juego son las siguientes:

- Es libre: el juego es una actividad natural, espontánea y voluntaria que no es condicionada por el exterior.
- Produce placer: la actividad lúdica es realizada por el placer y la satisfacción inmediata que produce. Algunas conductas placenteras que se le asocia al juego son la risa, la diversión, la broma, etc. El juego para los niños es realmente gratificante y por eso, jugar se convierte en una necesidad humana.
- Implica actividad: muchos de los juegos requieren esfuerzo físico (saltar, correr, mover alguna parte del cuerpo...). Sin embargo, muchos de los juegos requieren otras capacidades como las psicológicas (pensar, deducir, comunicarse, etc.).
- Es innato: los juegos se suelen realizar de forma automática. Al poco tiempo del nacimiento, los bebés ya juegan, se podría decir que es una característica esencial del ser humano.
- Tiene finalidad intrínseca: en el juego no es importante el fin sino el proceso y el hecho de participar. Esto quiere decir que no se buscan objetivos específicos, sino que solo busca el placer como se ha mencionado anteriormente.

- Favorece la socialización: el juego conlleva procesos de socialización que facilitan la inserción de las personas en la sociedad. Gracias al juego aprendemos a relacionarnos con los demás, a comunicarnos y a respetar las normas.
- Está limitado en el tiempo y en el espacio: ambos elementos dependen de diferentes factores. Por un lado, el tiempo que el niño dedica a jugar depende de su motivación y del atractivo del juego. Por otro lado, el espacio suele cambiar (calle, campo, colegio, etc.) según las necesidades y las posibilidades de cada persona.
- Es un elemento motivador: el juego es puramente atractivo. Le añade interés y emoción a la actividad lúdica resultando realmente placentero. Además, el desarrollo del juego se puede acompañar de adornos y disfraces que resultan llamativos para los niños diferenciándose así de otros aspectos de la vida real.

1.1.2 Tipos de juego

Existe buen número de clasificaciones del juego propuestas por autores diversos y siguiendo diferentes criterios. Sin embargo, para este Trabajo de Fin de Grado se han seleccionado aquellas clasificaciones que más se ajustan al uso educativo del juego para tenerlas en cuenta a la hora de realizar la propuesta didáctica más adelante. Algunas clasificaciones de juego según la investigación de Blanco (2012) son las siguientes:

Según el espacio en el que se ejecuta	Interior	Juegos que no requieren demasiado espacio y se pueden realizar dentro de un aula.
	Exterior	Juegos que requieren mucho espacio y son propias del espacio exterior (correr, saltar, trepar, etc.).
Según el papel del docente	Juego libre	Los niños juegan espontáneamente. Son ellos quienes toman la iniciativa para iniciar el juego y para finalizarlo en un medio determinado.
	Juego dirigido	El docente es el encargado de guiar y orientar al niño en el juego elegido.
	Juego presenciado	El docente está presente en el momento del juego sin intervenir directamente. Su papel es dar confianza y seguridad.

Según el número de participantes	Juego individual	El niño juega sólo sin interactuar con más niños, aunque esté rodeado de ellos.
	Juego paralelo	El niño juega de forma individual con otros niños que aparentemente parece que juegan en compañía.
	Juego en parejas	El niño juega con otro niño formando un dúo.
	Juego de grupo	El niño juega formando parte de un conjunto de personas.

La siguiente clasificación, aportada por Martínez Santos (1990), tiene en cuenta el material utilizado, de ahí que sea incluida en este trabajo.

Según el material	Sin materiales	No se usan materiales pedagógicos, ni juguetes y sin preparativos previos al juego. Solo se utiliza el cuerpo.
	Materiales simples	Se utilizan materiales sencillos que no requieren tiempo para su preparación.
	Material preparado	Se utilizan materiales diseñados y preparados por el docente con una gran dedicación de tiempo.

A partir de los estudios de Piaget sobre el desarrollo evolutivo de los niños, se establece una clasificación de los juegos según las fases del desarrollo cognitivo, tal y como recoge Paredes Ortiz (2003):

Según el desarrollo evolutivo (Piaget)	Juego sensorio-motor	El niño al jugar desarrolla la coordinación sensorial y motriz.
	Juego simbólico	El niño asimila la realidad a través de su simulación. Suelen ser juegos de imitación, escenificación.
	Juego reglado	Combinan la espontaneidad con las normas. Su función es social ya que se suelen realizar en equipos donde existe la competitividad.

Por último, se muestra una clasificación con la aportación de González, Molina y Sánchez (2014) en la que cataloga el juego según su utilización.

Según la utilidad	Generar motivación, comportamiento y actitudes	Su objetivo es motivar al alumnado, reducir su ansiedad y mejorar en sus actitudes.
	Desarrollar estrategias de solución de problemas	Se recurre al juego con el fin de desarrollar estrategias como deducción, ensayo-error, proponer y comprobar hipótesis, etc.
	Reforzar habilidades	Su meta es fortalecer habilidades como la sociabilización, comunicación, razonamiento lógico, etc.
	Construir conocimientos	Se emplea el juego para que el alumno adquiera conocimientos.

1.1.3 La importancia del juego en el desarrollo infantil

Los adultos cometemos un gran error al pensar que el juego sólo es una actividad de distracción, diversión y de liberación de tensiones. Solemos asociar el juego a tiempos muertos o momentos en el que el niño se necesita entretener, sin saber realmente cuáles son los efectos que produce en su desarrollo. A lo largo de la historia el juego ha sido un gran interrogante y foco de estudio de prestigiosos autores. Estos autores han incidido en la importancia del juego y su función en el desarrollo infantil a través de sus teorías. A continuación, se recogen de forma somera algunas de ellas.

- **Teoría del ejercicio preparatorio de Gross:** sostiene que el juego es un instrumento fundamental para aprender una serie de destrezas y conductas que son útiles para la vida adulta, ayudando así al niño en su desarrollo y su supervivencia en este mundo (Llull y García, 2009).
- **Teoría sustitutiva de la realidad de Konrad Lange:** defiende que el juego es sustituto de la realidad y hace que el niño se enfrente a ella mientras experimenta sensaciones y sentimientos que la vida le deniega (Martínez Santos, 1990).
- **Teoría catártica de Carr:** mantiene que el juego tiene función purificadora de algunos comportamientos negativos para la vida. Estos comportamientos son canalizados, siendo el juego una especie de válvula de escape (Martínez Santos, 1990).

- **Teoría del placer o autoexpresión de Masson:** concibe el juego como una forma de descubrir la personalidad y de expresar diferentes ideas, pensamientos y sentimientos (Martínez Santos, 1990).
- **Teoría del psicoanálisis de Freud:** considera el juego un instrumento para satisfacer las necesidades. Tiene como función expresar los sentimientos reprimidos y los deseos insatisfechos que se encuentran en el subconsciente (Llull y García, 2009).
- **Teoría mecanicista estructural de Piaget:** la función del juego es que los niños desarrollen y consoliden los esquemas motores a través de él, utilizando los objetos que le rodean y su propio cuerpo. El niño va reconociendo la realidad y realizando sus propias interpretaciones sobre el mundo (Llull y García, 2009).
- **Teoría sociocultural de Vygotsky:** confirma que el juego aparece de la necesidad del ser humano de conocer los objetos del entorno. Asimismo, para Vygotsky, el juego es una herramienta que desarrolla la <<zona de desarrollo próximo>>, aquella que tiene en cuenta la distancia entre la capacidad que tiene el niño de resolver algo sin ayuda y la capacidad de hacer lo mismo con ayuda (Llull y García, 2009).

Aun así, hoy en día no existe una teoría que haya convencido a todos los investigadores. Sin embargo, a pesar de las diferencias entre las ideas que sostienen las numerosas teorías sobre el juego, en la actualidad se mantiene y se defiende la idea de que es un instrumento beneficioso para el desarrollo infantil. Según Llull y García (2009) el juego repercute en la vida del niño en los siguientes aspectos:

- Aumentando su felicidad y su expresión libre.
- Facilitándole explorar el mundo y de los objetos que le rodean.
- Permitiendo que se relacione y se integre en la sociedad.
- Empujando al niño a cooperar y a promover la ayuda mutua.
- Potenciando su creatividad, imaginación y habilidades manuales.
- Ayudándole en su desarrollo físico y motor: velocidad, fuerza, movimiento, percepción de los sentidos, lenguaje, etc.

- Introduciendo al niño en el mundo de las normas de convivencia mientras participa en situaciones ficticias.
- Obligándole a aceptar roles y funciones que le ayudan a adquirir responsabilidades.
- Facilitándole el conocer valores y rasgos de su cultura.
- Permitiéndole aprender de forma divertida.
- Propiciando la resolución de conflictos, el desarrollo del pensamiento lógico, la elaboración de estrategias y la comprensión de situaciones.
- Desarrollando la concentración, la memoria activa y la capacidad espacial.
- Contribuyendo a explorar la realidad desde la curiosidad y la investigación.

Por todo ello son innegables los grandes beneficios que ofrece el juego al desarrollo infantil en las primeras edades. Por ese motivo es necesario que el niño juegue muchas veces para crear una rutina y, de esta manera, conseguir el desarrollo de esas habilidades y competencias que harán que disfruten de una vida plena.

1.2 El juego y las matemáticas

A continuación se desarrolla el uso del juego en el aula en el área de las matemáticas como una herramienta metodológica, incluyendo así cómo contribuye el juego en el aprendizaje de los niños, los beneficios y dificultades que pueden aparecer en su utilización y, por último, el rol que debe adoptar el docente en el juego.

1.2.1 Aprender matemáticas jugando

Existe una relación directa entre “jugar” y “aprender” ya que los dos conceptos tratan de superar barreras, entrenar, mejorar y avanzar. Por esa razón la aplicación del juego en el aula es una gran oportunidad para generar un aprendizaje significativo mientras los alumnos se divierten, lo cual es clave en el aprendizaje. El juego, como hemos visto anteriormente (véase 1.1.1), es atractivo y

motivador y esto hace que se activen los mecanismos de aprendizaje ya que el juego, en general, requiere algo más que en la memorización de conceptos, estimula a los alumnos a desarrollar sus propias estrategias de aprendizaje y a crear sus propios conocimientos (Chacón, 2008).

En concreto, en el área de las matemáticas, Deulofeu (2006) afirma que el juego es un recurso valioso para la enseñanza en todos los niveles educativos. Existe un amplio abanico de juegos y gracias a su versatilidad pueden ser utilizados dentro del aula para introducir un concepto, reforzarlo, para practicar una técnica o incluso desarrollar estrategias de resolución de problemas. La actividad lúdica, además de ser un elemento educativo importante, ayuda a cambiar la visión de los alumnos sobre las matemáticas viendo que esta ciencia puede provocar placer y diversión.

Existen muchas experiencias de juegos aplicados a las matemáticas, desde una simple actividad hasta prácticas más completas como talleres, yincanas, etc. Sin embargo, la aplicación de juegos en el aula puede llegar a ser una tarea complicada para los docentes. Por ese motivo Edo (1999) nos ofrece una serie de recomendaciones metodológicas útiles para tener en cuenta a la hora de diseñar un juego con contenidos matemáticos:

1. Escoger el juego en función de los siguientes aspectos:
 - a. El contenido matemático que se quiere trabajar.
 - b. El desarrollo del juego es corto y las reglas son sencillas.
 - c. Los materiales son atractivos y no son ni caros ni complejos.
 - d. Su procedencia: juegos populares, diseñados por otros profesionales, de propia invención, etc.
2. Tras la elección del juego, es necesario realizar un análisis de los contenidos matemáticos para concretar los objetivos de aprendizaje que se esperan con su ejecución.
3. Además de explicarles a los alumnos el juego, es recomendable comunicarles qué se pretende con la actividad lúdica para hacerles partícipes de qué van a realizar y el porqué.

4. El juego debe poder ser jugado varias veces para que los alumnos desarrollen sus estrategias de juego.
5. El juego debe favorecer buenas actitudes de relación social. Por eso es recomendable que se organicen pequeños grupos y se establezca la regla de que ningún miembro del equipo puede actuar sin ponerse de acuerdo entre todos.

Asimismo, para complementar las recomendaciones metodológicas anteriores, es necesario añadir algunas pautas aportadas por Chacón (2008) que se tendrán también en cuenta en la propuesta didáctica de este trabajo:

1. Diseñar la idea con un dibujo para tener una visualización más clara.
2. Visualizar y elegir el material más adecuado para el juego teniendo en cuenta las posibilidades matemáticas, económicas y la edad de los alumnos.
3. Plantear las posibles dificultades que se pueden encontrar durante el juego para prevenirlas.
4. Imaginar y plantear que el juego es una película o historia con el fin de captar la atención y el interés de los alumnos.
5. Aplicar el juego con los niños y hacer un registro de todo lo que ocurra para mejorarlo.
6. Evaluar los conocimientos matemáticos adquiridos o reforzados acorde con el objetivo propuesto.

1.2.2 Beneficios/dificultades del juego matemático en el aula

Como se ha detallado anteriormente, el juego es un instrumento con mucho valor de aprendizaje en el aula. Una de las autoras que defiende el uso del juego es Adela Salvador (s.f.) que afirma que gracias a él se puede llevar una metodología diferente alejada de la enseñanza tradicional centrada en la realización individualizada de ejercicios. Esta metodología basada en el juego es activa, incrementa el trabajo cooperativo y favorece la imaginación y creatividad. El juego puede ser un recurso didáctico para cualquier área de conocimiento, en particular en el área matemática. A continuación, se recogen algunos de los

múltiples beneficios que, según Adela Salvador (Salvador, *ibídem*), conlleva el uso del juego en las clases de matemáticas.

- Ayuda a los alumnos a desarrollar niveles altos de destrezas en el pensamiento matemático.
- Enseña contenidos y estrategias de resolución de problemas.
- Produce entusiasmo, felicidad, interés y diversión por las matemáticas.
- Atiende las peculiaridades individuales de cada alumno.
- Desarrolla la personalidad y el estado anímico de los alumnos.
- Potencia autonomía y una buena conducta a los alumnos.

Sin embargo, aunque los beneficios son indudables, implantar el juego en el aula puede conllevar las siguientes dificultades, como indica Haro (s.f.):

- **Dificultades económicas:** es una de las barreras más habituales que suele estar presente en los centros escolares. Muchas veces la economía impide que los profesores puedan innovar y crear nuevos materiales ya que suelen ser caros y no se lo pueden permitir.
- **Dificultades estructurales:** las condiciones físicas son otra barrera que puede impedir la aplicación del juego. En ocasiones las condiciones físicas del aula (tamaño, muebles, mala acústica, etc.) dificultan su desarrollo en la misma. También ocurre con el tiempo, pues no solamente hay que considerar el necesario para la realización del juego, sino el de su diseño, su preparación, planificación, etc. y muchos docentes no disponen de ese tiempo.
- **La exigencia de preparación del juego y de los materiales:** Esta preparación conlleva mucho trabajo y esfuerzo por parte del profesorado. Como se ha comentado en el apartado anterior, eso requiere un tiempo del que algunos docentes no disponen o que otros no están dispuestos a emplear en esas tareas.
- **Las malas concepciones sobre el juego:** Muchos adultos consideran que el juego no es una actividad formal. Algunos profesores piensan que el juego sólo es conveniente en la hora del recreo y que en el aula no puede aportar ningún aprendizaje. Por otro lado,

gran parte de las familias consideran que jugar en el aula es una pérdida de tiempo sin ningún valor educativo. Por ese motivo, si se quiere aplicar el juego en el aula, se debe informar a las familias en las reuniones sobre su valor formativo.

A pesar de las dificultades que se pueden encontrar a la hora de implantar el juego como instrumento de aprendizaje de las matemáticas, si se quiere conseguir los efectos positivos anteriores, el docente tendrá que estar convencido de que el juego facilitará el aprendizaje al alumnado y que este proceso requiere mucho esfuerzo. Es necesario que el docente sea consciente de que los resultados se verán a lo largo del tiempo, no a corto plazo. Este proceso es largo y puede que algún docente llegue a la frustración y haga que tome la errónea decisión de eliminar este magnífico recurso en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por esa razón, si se quiere utilizar el juego en el área de las matemáticas debe ser de forma regular y planificada, porque sólo de esa manera se pueden lograr los beneficios que el juego como instrumento educativo proporciona.

1.2.3 El rol del docente

El docente tiene una gran responsabilidad en la educación de los alumnos, de manera que tiene que implicarse en la enseñanza proporcionando a cada uno de ellos las herramientas necesarias para aprender. El juego, como se ha explicado anteriormente, es una herramienta que ofrece a los niños la posibilidad de desarrollar habilidades y competencias imprescindibles para su vida adulta. Por todo ello, el docente tiene una importante tarea, ya que debe proporcionar situaciones de juego para conseguir los aspectos anteriores. En el caso de las matemáticas es particularmente importante el papel del docente ya que debe ser el guía e iniciador del juego matemático para hacer posible el aprendizaje y atender a todas las dificultades que puedan aparecer (Moyle, 1990). Como afirman Meneses y Monge (2001), el docente tiene que proporcionar el tiempo, espacio, materiales y la forma de juego que se adecue a la edad de los alumnos. El juego es una gran oportunidad que los docentes tienen para crear experiencias positivas a la vez que los niños aprenden. Para que el docente resulte

ser un buen mediador en el juego debe seguir los siguientes requisitos, tal y como se señala en Meneses y Monge (2001):

- i. **Conocer muy bien el juego antes de presentarlo a los alumnos.** No solamente debe conocerlo, sino que es necesario que el docente sepa qué posibilidades didácticas tienen los juegos seleccionados.
- ii. **Motivar a los alumnos** tanto antes del juego como después. La motivación es un elemento clave en el juego para que los alumnos estén entusiasmados y de este modo, se consiga un aprendizaje significativo. El docente debe presentar el juego como algo único y divertido para que muestren una actitud positiva durante el juego.
- iii. **Explicar de forma clara y sencilla el juego.** El docente tiene que explicar el juego con un vocabulario que todo el alumnado tenga adquirido para garantizar la comprensión.
- iv. **Realizar una pequeña demostración.** Antes de iniciar el juego, es imprescindible que se realice una demostración para que los alumnos vean cómo se juega y así tengan una mayor comprensión.
- v. **Mostrar las dificultades y peligros del juego.** Es necesario que se advierta y se informe al alumnado de las dificultades y peligros que pueden surgir en el juego con el fin de que se puedan evitar. Ante esto, se pueden implantar normas que impidan que ocurran incidentes.
- vi. **Implantar variaciones en el juego.** Una vez que el juego se ha realizado, se pueden introducir cambios en el juego para que no se llegue al aburrimiento. Algunos ejemplos de variaciones pueden ser: nivel de dificultad, las agrupaciones (individual, pareja, grupos...), cambio en alguna de las normas, etc.
- vii. **Involucrarse en el juego mostrando interés por él.** Es muy importante que el docente, además de animar a los alumnos, muestre interés por el juego, manifestando implicación, entusiasmo e ilusión. Esto contribuirá a que los alumnos también muestren una actitud positiva basada en el interés.

Por último, es fundamental la fase de evaluación, donde el docente comprueba si se han cumplido sus objetivos con éxito. En esta evaluación el docente ha de analizar los puntos débiles y fuertes, la participación de los alumnos, el nivel de adquisición de los conocimientos, su papel en el juego, etc. A partir de ahí debe realizar los cambios necesarios para ir perfeccionando el juego a la vez que el docente va mejorando su formación y adquiriendo una competencia mayor con el fin de conservar el papel fundamental del juego: el desarrollo y el aprendizaje de los alumnos (Moyle, 1990). Al mismo tiempo, debido a las concepciones negativas sobre las matemáticas que tienen algunas familias y alumnos, es importante que los docentes a través del juego produzcan interés y diversión por las matemáticas cambiando así dichas mentalidades. Asimismo, es de total importancia que los docentes compartan las experiencias que han vivido con cada uno de los juegos didácticos que llevan al aula, para que otros profesionales tengan la oportunidad de conocerlos y aplicarlos.

2 Propuesta didáctica

En este capítulo se presenta la propuesta didáctica, parte central de este TFG. La elaboración de esta propuesta tiene en cuenta las consideraciones que se han desarrollado en el capítulo anterior.

En la parte 2.1 se expone brevemente una introducción incluyendo los destinatarios, el material principal utilizado y los tipos de juegos que se presentan a lo largo de esta. En la parte 2.2 se plantea la distribución idónea del aula, incluyendo tanto la colocación de las mesas como de los juegos. En la parte 2.3 y 2.4 se desarrollan los juegos propuestos con detalle, incluyendo los materiales necesarios, contenidos y objetivos específicos. En la parte 2.5 se presenta la metodología que se llevará a cabo para desarrollar esta propuesta. Por último, en la parte 2.6 se expone los instrumentos de evaluación elaborados para valorar tanto el diseño de los juegos como los resultados obtenidos por el alumnado en la realización de cada uno de ellos.

2.1 Juegos

La propuesta didáctica es desarrollada en los dos primeros cursos de Educación Primaria. Consta de un total de dos yincanas, una para cada curso, que se realizarán por equipos heterogéneos compuestos de 3 alumnos. En ambas yincanas, el material que se utilizará principalmente serán las piezas de construcción Lego. Estas piezas de construcción son mundialmente conocidas desde hace décadas por los niños. Este producto es totalmente manipulativo y visual y, no solamente se puede utilizar como un juguete para el tiempo libre, sino que en el ámbito educativo puede llegar a ser un material útil por su gran número de aplicaciones en el aprendizaje. Por este motivo será el material principal en todos los juegos propuestos a lo largo de las yincanas, aprovechando los diferentes usos que se le puede dar en el área de las matemáticas.

Tratando de especificar más su contenido, se resalta que cada una de las yincanas tiene un total de cinco juegos distribuidos por el aula, que tienen como objetivo cumplimentar los diferentes contenidos trabajados y conseguir los principales objetivos propuestos. Estos juegos requieren la misma tarea cognitiva

que las actividades matemáticas que se realizan en el aula, pero en un contexto distinto utilizando un material que se sale de la rutina, convirtiendo de este modo las actividades en juegos.

En cuanto al tipo de juegos que se proponen, teniendo en cuenta las clasificaciones que se han presentado en la parte 1.1.2, todos ellos son juegos sensoriales, de interior (aula), grupales (pequeños grupos de 3 personas), con material simple, presenciados por el docente y tienen como fin generar motivación y reforzar habilidades y contenidos matemáticos.

Asimismo, como hemos visto en el apartado 1.1.3, se hacen referencia a diferentes teorías que tratan sobre la importancia del juego en el desarrollo infantil. Algunas de ellas se reflejan en nuestra propuesta. Así, la *Teoría del ejercicio preparatorio de Gross* concibe el juego como un instrumento para aprender diferentes destrezas matemáticas. Las destrezas que se trabajan a lo largo de los cinco juegos propuestos de esta yincana son identificar, calcular, analizar, interpretar y representar. La segunda teoría que se manifiesta es la llamada *Teoría mecanicista estructural de Piaget* porque los juegos presentados tienen como función el que los niños desarrollen y consoliden esquemas motores utilizando objetos que le rodean, en este caso el material dado, y su propio cuerpo. Por último, se refleja también la *Teoría sociocultural de Vygotsky* ya que, a lo largo del desarrollo de los juegos, se podrá ver la habilidad del alumno para realizar ciertas actividades sin ayuda del docente.

2.2 Disposición del aula

Las condiciones físicas del aula pueden ser, en muchas ocasiones, una barrera que impida la aplicación del juego en ese espacio. Por ese motivo, es de vital importancia tener en cuenta las características y posibilidades del aula antes de diseñar y desarrollar los juegos. En esta propuesta las yincanas requieren un espacio amplio y accesible. Por ese motivo se realizará un cambio, si es necesario, en la agrupación de las mesas del aula, formando un total de cinco grupos de mesas, con un reto planteado en cada una de ellas. De este modo los alumnos se pueden mover con facilidad y acudir a cada uno de los retos

que se plantean, siempre por orden numérico, sin dificultad alguna. Una distribución idónea del aula se ve reflejada en la siguiente imagen, donde se muestra tanto la colocación de las mesas como de los retos numerados:

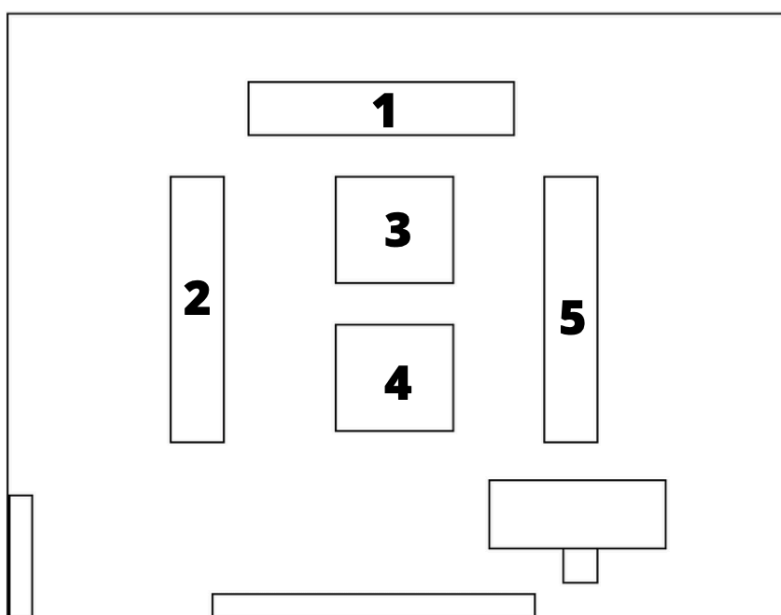


Imagen 1. Distribución del aula.

2.3 Yincana 1

Esta primera yincana está dirigida al primer curso de Educación Primaria. Como se ha mencionado anteriormente, cuenta con un total de 5 juegos. Se proponen al alumnado como retos y se llevarán a cabo en el tercer trimestre con el fin de reforzar habilidades y contenidos matemáticos. A continuación, se hará una breve presentación de los juegos que componen esta yincana.

En el reto 1, 2 y 3 se presentan juegos que trabajan el sistema de numeración decimal y los números de dos cifras. El primer reto se centra en la representación de números naturales a través de piezas Lego como si fuera material multibase. El segundo reto consiste la realización de operaciones (adición y sustracción) utilizando las piezas Lego de nuevo como sustitutivo de material multibase. El tercer reto se basa también en la realización de operaciones, pero esta vez mediante cálculo mental.

En el reto 4 se trata principalmente de establecer cierta relación entre la representación y la realidad. Para ello se escenifica las construcciones de dos edifi-

cios, en las que se pondrá de relieve la división como reparto, al efectuar la distribución de piezas. Además, a través de la respuesta a ciertas cuestiones, se presentará también la multiplicación como suma de sumandos iguales.

En el reto 5 se trabaja la visualización, la interpretación de perfiles de figuras a partir de un esquema dado y su representación únicamente utilizando piezas Lego.

Reto 1

Materiales

- Piezas de construcción Lego como material multibase.

El instrumento mencionado cuenta con unas propiedades que nos dan pie a utilizar el recurso como material manipulativo con vinculaciones a las matemáticas. Se genera así un reto cuyo fin principal se basa en la representación de los números naturales para facilitar de manera visual la comprensión del sistema de numeración decimal. En este reto solamente se utilizarán tres tipos de piezas (piezas azules 8x2, piezas amarillas 4x2 y piezas rojas 2x2) que tendrán un valor asignado determinado por su tamaño y color tal y como se ve en la siguiente imagen:

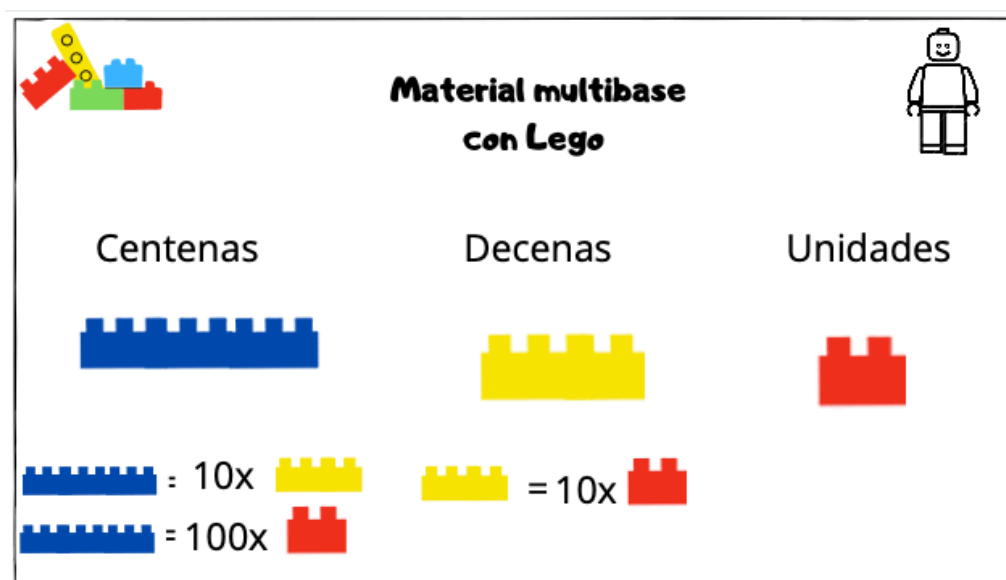


Imagen 2. Valores de las piezas Lego como material multibase.

Contenidos

- El sistema numérico decimal.

- Representación de números naturales en el sistema de numeración decimal a través de piezas Lego como material multibase.
- Representación simbólica de números naturales.

Objetivos

- Conocer el valor posicional de las cifras.
- Representar de manera simbólica los números naturales.

Actividad

El primer reto es desarrollado inicialmente con piezas de construcción de un único color: rojas que, en este caso, vienen a representar las unidades. Se les entrega así un total de cinco colecciones en diversas bandejas de piezas, expuestas a continuación donde se tiene que dar un recuento para conocer el total:

- Once piezas rojas.
- Treinta y seis piezas rojas.
- Veinticuatro piezas rojas.
- Cuarenta y cuatro piezas rojas.
- Cincuenta y nueve piezas rojas.

Una vez que conocen la cantidad que se les ha dado, se les pide que reagrupen y realicen los cambios necesarios para representar los números seleccionados, conociendo el dato de que diez piezas rojas equivalen a una amarilla. Tras utilizar el material manipulativo y tener representado el resultado sobre la mesa, los alumnos tendrán que escribir a su lado el número simbólico al que corresponde (11, 36, 24, etc.).

Después de poner fin a este primer reto, se obtendrían resultados como el siguiente que a su vez hace referencia a la primera colección de piezas:

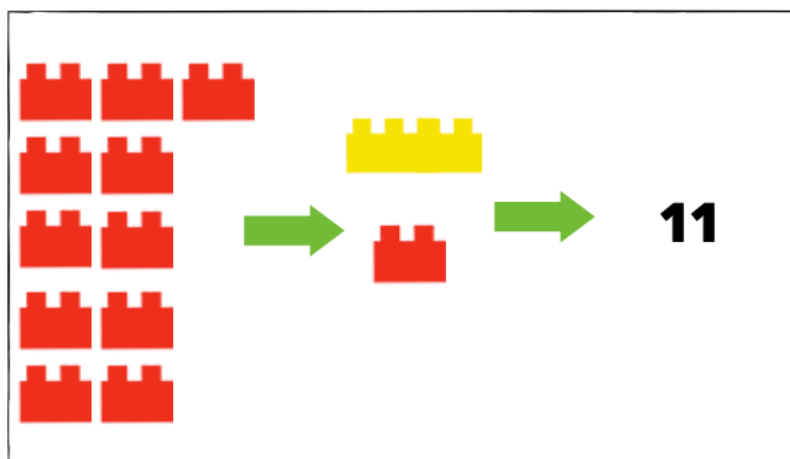


Imagen 3. Resultado del reto 1 de la yincana 1.

Reto 2

Materiales

- Piezas de construcción Lego como material multibase.

En este segundo reto se utilizarán los dos tipos de piezas que se determinaron en el anterior reto (piezas amarillas 4x2 y piezas rojas 2x2) que tendrán un valor asignado según su tamaño y color: centenas, decenas y unidades respectivamente.

Contenidos

- El sistema numérico decimal.
- Operaciones (adición y sustracción).
- Representación de números naturales mediante el sistema de numeración decimal a través de piezas Lego como material multibase.
- Representación simbólica de números naturales.

Objetivos

- Realizar operaciones (adición y sustracción).
- Representación decimal de los números naturales.

Actividad

El segundo reto es desarrollado con piezas de construcción Lego como material multibase siguiendo la línea del reto anterior, pero aumenta el grado de difi-

cultad puesto que al intervenir operaciones tendrán que trabajar la equivalencia de unidades a lo largo del proceso. Se proponen un total de cinco operaciones aritméticas con las piezas conocidas hasta el momento: rojas y amarillas. Se trata de las siguientes operaciones:

{1 pieza amarilla y 4 rojas} + {2 amarillas y 8 rojas}
 {3 piezas amarillas y 7 rojas} + {1 amarillas y 9 rojas}
 {6 piezas amarillas y 6 rojas} + {2 amarillas y 4 rojas}
 {5 piezas amarillas y 2 rojas} – {3 amarillas y 9 rojas}
 {7 piezas amarillas y 3 rojas} – {3 amarillas y 6 rojas}

Tras conocer las operaciones que han de realizar, el alumnado tendrá que reagrupar las piezas y realizar los cambios necesarios para representar cada solución teniendo en cuenta las equivalencias (10 piezas rojas = 1 pieza amarilla). Una vez realizadas las operaciones, los alumnos tendrán que escribir al lado del montón de Lego donde esté la solución en un papel, simbólicamente, el número que representa la solución.

Después de terminar este segundo reto, se obtendrían resultados como el siguiente, si nos referimos, por ejemplo, a la primera operación:

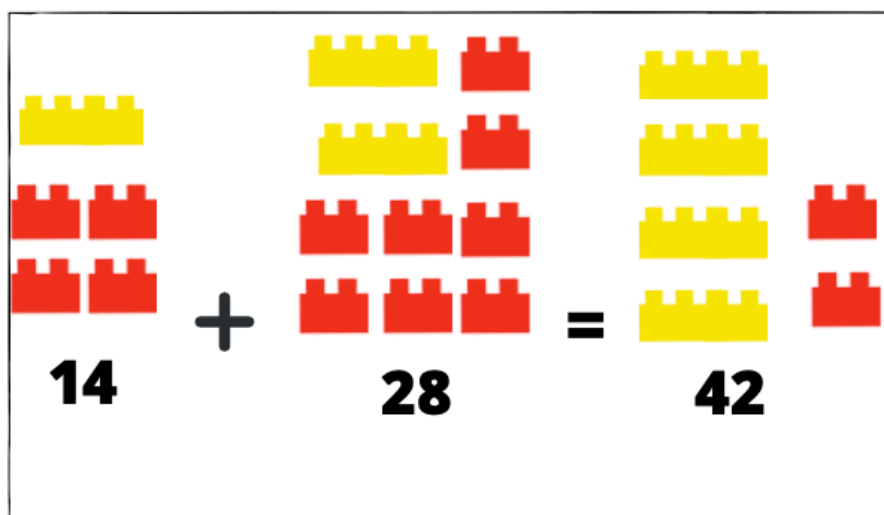


Imagen 4. Un Resultado del reto 2 de la yincana 1.

Reto 3

Materiales

- Piezas de construcción Lego.

En este reto, a diferencia de los dos retos anteriores, el tamaño y color de las piezas no tienen ningún valor asignado, por lo cual se utilizarán cualesquiera piezas 4x2, tanto para las sumas como para sus resultados, sin dar importancia al color.

Contenidos

- Operaciones con números naturales (adición y sustracción) de dos cifras.

Objetivos

- Realizar operaciones de números de dos cifras mediante cálculo mental.

Actividad

Este tercer juego consiste en resolver cinco operaciones (sumas y restas) de dos cifras mediante cálculo mental. Para ello, se proporcionan a los alumnos dos grupos de piezas. En el primer grupo se muestran una serie de piezas que llevan escritas diferentes operaciones y en el segundo grupo, se recogen unas piezas que muestran los resultados de las mismas operaciones. Los alumnos tienen que unir cada una de las piezas que representa la operación con el resultado de la misma (ver imagen 5). Las operaciones que se proponen aparecen en la siguiente imagen:



Imagen 5. Resultado del reto 3 de la yincana 1.

Reto 4

Materiales

- Piezas de construcción Lego.

En este reto, el tamaño de las piezas de construcción no tendrá ningún valor asignado, podrán ser de cualquier tamaño. En este caso se utilizarán piezas 2x2 de los cuatro colores de las piezas Lego (amarillo, rojo, azul y verde), ya que esta variedad de colores es necesaria para la realización de la actividad.

- Ficha de instrucciones y preguntas.

Instrucciones

Vuestro objetivo es construir dos edificios iguales. Para ello disponéis de los siguientes materiales:

- 8 piezas amarillas.
- 6 piezas rojas.
- 4 piezas azules.
- 3 piezas verdes.

Preguntas

1º. ¿Son los dos edificios iguales? ¿Por qué?

2º. ¿Sobra alguna pieza?

3º. ¿Cuántas plantas (1 planta= 1 pieza) tiene cada uno de ellos?

4º. Supongamos que esto es la maqueta de un edificio de verdad, si cada planta mide 2 metros, ¿cuánto mide cada edificio?

5º. Supongamos que tenemos que construir un nuevo edificio uniendo los dos edificios que tenemos para tener un edificio más alto. Si cada planta mide 2 metros, ¿cuánto mide el nuevo edificio?

Ejemplo

Materiales:
4 piezas rojas,
2 piezas amarillas,
6 piezas azules.

Imagen 6. Ficha de instrucciones y preguntas del reto 4 de la yincana 1.

Contenidos

- Concepto de igualdad.
- Iniciación a la división como reparto.
- La multiplicación como suma de sumandos iguales.
- Relación de proporcionalidad entre la representación y la realidad.

Objetivos

- Adquirir y comprender el concepto de igualdad.
- Construir dos edificios iguales mediante el reparto de piezas.
- Realizar las operaciones mediante la suma de sumandos iguales.
- Establecer una relación de proporcionalidad entre la representación y la realidad.

Actividad

Este cuarto juego consiste en la construcción de dos edificios iguales, entendiendo por iguales que ambos edificios estén contruidos por las mismas piezas de tamaño y de color en el mismo orden. Para ello, se les proporcionará a los alumnos las siguientes piezas que tendrán que repartir entre los dos edificios para conseguir el objetivo (ver imagen 7):

- 8 piezas amarillas.
- 6 piezas rojas.
- 4 piezas azules.
- 3 piezas verdes.

Una vez realizado el reparto de las piezas entre los dos edificios, el resultado será el siguiente:



Imagen 7. Resultado del reto 4 de la yincana 1.

Por último, tendrán que contestar a las siguientes preguntas que se reflejan en la ficha que se les proporciona en este reto:

- ¿Son los dos edificios iguales? ¿Por qué?
- ¿Sobra alguna pieza?
- ¿Cuántas plantas (1 planta = 1 pieza) tiene cada uno de ellos?
- Supongamos que esto es la maqueta de un edificio de verdad, si cada planta mide 2 metros, ¿cuánto mide cada edificio?

- Supongamos que tenemos que construir un nuevo edificio uniendo los dos edificios que tenemos para tener un edificio más alto. Si cada planta mide 2 metros, ¿cuánto mide el nuevo edificio?

Reto 5

Materiales

- Piezas de construcción Lego.
Este material presenta unas propiedades específicas para ser utilizado en este reto, ya que es manipulativo, visual y permite construir bloques a través del encaje de las piezas. Para la realización de la actividad se utilizarán piezas de color azul, amarillo, rojo y verde de las siguientes dimensiones: 8x2, 4x2 y 2x2 para darles la oportunidad de elegir las piezas que más se ajusten al esquema proporcionado y darles a saber que existen múltiples opciones, por ejemplo, para encajar 4 pivotes se podrán utilizar dos piezas 2x2 o una pieza 4x2.
- Imágenes de los perfiles de las tres figuras (ver figura 8,9 y 10).

Contenidos

- Interpretación de perfiles de figuras en el espacio y su representación.

Objetivos

- Realizar construcciones con piezas Lego a partir de un perfil dado.
- Interpretar y construir el perfil de las figuras.
- Desarrollar la visualización y el pensamiento lógico.

Actividad

Este quinto juego consiste en la construcción de tres figuras diferentes a partir de un dibujo dado. Para ello, se le proporciona a cada uno de los componentes del grupo la imagen del perfil de una. A partir de esa imagen, cada uno de los tres alumnos del grupo tendrá que construir la figura con las piezas de construcción Lego. Los alumnos tendrán que construir la figura atendiendo al número de pivotes y a los colores que se refleja en el dibujo. Además, se podrán añadir piezas de otros colores y tamaños a la figura siempre y cuando se visua-

licen desde otra perspectiva y se cumpla el perfil dado. Las imágenes de los perfiles de las figuras son las siguientes:

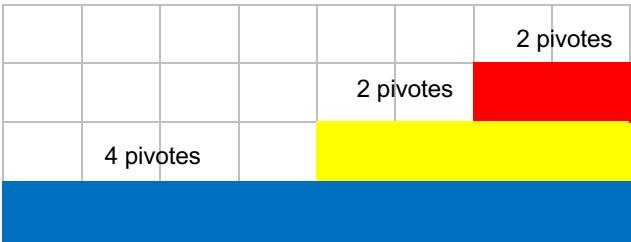


Imagen 8. Perfil de la figura 1.

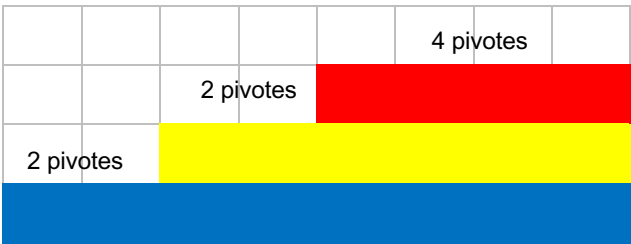


Imagen 9. Perfil de la figura 2.



Imagen 10. Perfil de la figura 3.

Tras poner fin al reto, se obtendría un resultado como el siguiente de la figura 1:

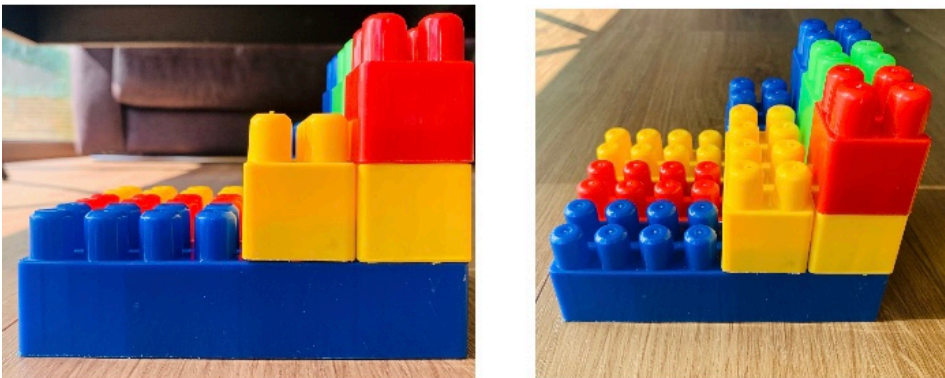


Imagen 11. Resultado del reto 5 de la yincana 1.

2.4 Yincana 2

Esta segunda yincana está dirigida al segundo curso de Educación Primaria. Cuenta con un total de 5 juegos que se proponen al alumnado como retos. Se llevarán a cabo en el tercer trimestre con el fin de reforzar habilidades y contenidos matemáticos. A continuación, se hará una breve presentación de los juegos que componen esta yincana.

En el reto 1 y 2 se presentan juegos que trabajan el sistema de numeración decimal. El primer reto se centra en la realización de operaciones (adición y sustracción) mediante cálculo mental. El segundo reto se basa en la descomposición de números naturales. En ambos retos se trabajan los números de tres cifras.

El reto 3 se basa en experimentos aleatorios; mediante el uso de un dado se abordará el azar. A partir de esta experiencia, se tratará la frecuencia absoluta y la probabilidad de un suceso.

En el reto 4 se trabaja la visualización, la interpretación de diferentes vistas de una figura a partir de una serie de esquemas dados y su representación utilizando únicamente piezas Lego.

En el reto 5 se trabaja la iniciación al concepto de la fracción como relación parte-todo mediante la realización de unas construcciones a partir de unas instrucciones dadas. Una vez realizadas las construcciones, por medio de unas cuestiones se trata el concepto de igualdad, de mitad y de doble y, por último, operaciones con números naturales (multiplicación y división).

Reto 1

Materiales

- Piezas de construcción Lego.

En este reto el tamaño de las piezas de construcción no tendrá ninguna importancia, podrán ser de cualquier tamaño. En este caso se ha elegido utilizar piezas 4x2 tanto para las sumas como para los resultados. En

cuanto al color, se han utilizado piezas de dos colores para diferenciar las operaciones de los resultados. Para ello, se han utilizado piezas rojas para representar las operaciones y amarillas para sus resultados.

Contenidos

- Operaciones con números naturales (adición y sustracción) de tres cifras.

Objetivos

- Realizar operaciones de tres cifras mediante el cálculo mental.

Actividad

Este primer juego consiste en resolver cinco operaciones (sumas y restas) de tres cifras mediante el cálculo mental. Para ello, se proporciona a los alumnos dos grupos de piezas. En el primer grupo se muestran las piezas con diferentes operaciones y en el segundo grupo, se recogen unas piezas que muestran los resultados de las mismas operaciones. Los alumnos tienen que unir cada una de las piezas que representa la operación con el resultado de la misma (ver imagen 12). Las operaciones que se proponen aparecen en la siguiente imagen:



Imagen 12. Resultado del reto 1 de la yincana 2.

Reto 2

Materiales

- Piezas de construcción Lego.

En este reto el color de las piezas no tiene ningún valor asignado, por lo que será irrelevante y se elegirá aleatoriamente. Sin embargo, la elección del tamaño de las piezas tiene importancia. Se utilizarán las piezas de un tamaño mayor, en concreto piezas 8x2, para representar el número que se debe descomponer. Sin embargo, las piezas de las centenas, decenas y unidades serán más pequeñas para cubrir todos los pivotes de la pieza principal. Como se ha realizado en el ejemplo (ver imagen 13), se han utilizado piezas 4x2 y 2x2, pero podrían ser todas las piezas de las mismas dimensiones ya que en este reto lo importante es buscar la cifra y la letra correspondiente.

Contenidos

- Descomposición de números naturales en centenas, decenas y unidades.

Objetivos

- Descomponer los números naturales propuestos en centenas, decenas y unidades.

Actividad

Este segundo juego consiste en descomponer cinco números de tres cifras. Para ello, se presenta a los alumnos los siguientes grupos de piezas que tendrán que utilizar:

- **1^{er} grupo:** piezas con los números siguientes para descomponer: 741, 314, 699, 863 y 425.
- **2^o grupo:** piezas con las centenas.
- **3^{er} grupo:** piezas con las decenas.
- **4^o grupo:** piezas con las unidades.

Los alumnos tienen que descomponer los números del primer grupo de piezas seleccionando las piezas que representen las centenas, decenas y unidades

correspondientes (ver imagen 13). Una vez seleccionadas las tres piezas, se encajan en la parte superior de la pieza del número, representando de manera visual la descomposición del número natural atendiendo al valor de sus cifras.

Después de poner fin al reto propuesto, se obtendrían resultados como el siguiente:



Imagen 13. Resultado del reto 2 de la yincana 2.

Reto 3

Materiales

- Piezas de construcción Lego.

En este reto, el tamaño de las piezas no tendrá importancia, podrán ser de cualquier tamaño. Sin embargo, en este trabajo se utilizarán piezas de tamaño 2x2 como se refleja en las imágenes del dado (ver imagen 14). El color de las piezas será relevante para realizar la actividad, centrada en la frecuencia y probabilidad de colores. Por ello, se utilizarán las piezas 2x2 de los cuatro colores de las piezas Lego: amarillo, rojo, azul y verde.

- Dado.

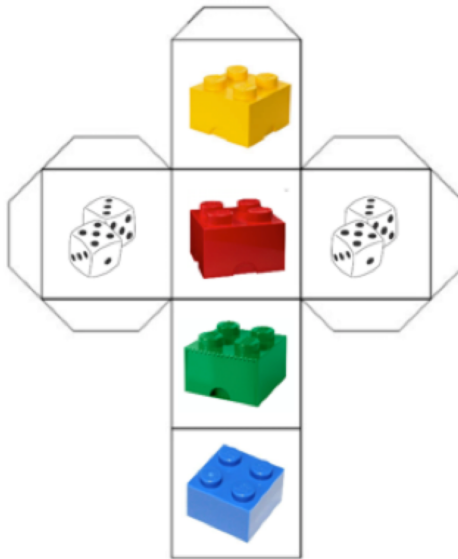




Imagen 14. Dado con piezas Lego de colores.

- Ficha de preguntas.



Preguntas



- ¿Qué color es el más frecuente? ¿Y el menos frecuente?
- ¿Hay algún color que no haya salido? En ese caso, ¿cuál?
- ¿Tienen todos los colores oportunidad de salir? ¿Por qué?
- Supongamos que en el dado hay 3 caras rojas, una amarilla, una azul y una verde. ¿Qué color es más probable que salga? ¿Por qué?
- Supongamos que en el dado hay 4 caras azules, una verde y una roja. ¿Es posible que salga el color amarillo? ¿Por qué?

Imagen 15. Ficha de preguntas del reto 3 de la yincana 2.

Contenidos

- Experimento aleatorio: el azar.
- Probabilidad de un suceso: seguro, probable o imposible.
- Frecuencia absoluta.

Objetivos

- Conocer experimentos aleatorios con un dado.

- Identificar qué color es el más frecuente y el menos frecuente a través de la observación de las torres de colores construidas.
- Identificar los sucesos seguros, probables o imposibles del experimento aleatorio.

Actividad

Este tercer juego consiste en la construcción de torres de colores. La construcción de estas torres de colores se realizará mediante tiradas de un dado personalizado. El dado tiene en cuatro de sus caras los diferentes colores de las piezas Lego y en las dos restantes, la imagen de unos dados que tienen como significado “tira otra vez”. Los alumnos tienen que hacer 10 tiradas con el dado y a medida que van saliendo las piezas, las agrupan por colores construyendo así las torres. Por último, los alumnos tienen que responder a las siguientes preguntas de la ficha observando las torres de colores construidas:

- ¿Qué color es el más frecuente? ¿Y el menos frecuente?
- ¿Hay algún color que no haya salido? En ese caso, ¿cuál?
- ¿Tienen todos los colores la oportunidad de salir? ¿Por qué?
- Supongamos que en el dado hay 3 caras rojas, una amarilla, una azul y una verde. ¿Qué color es más probable que salga? ¿Por qué?
- Supongamos que en el dado hay 4 caras azules, una verde y una roja. ¿Es posible que salga el color amarillo? ¿Por qué?

Reto 4

Materiales

- Piezas de construcción Lego.

Este material presenta unas propiedades específicas para ser utilizado en este reto, ya que es manipulativo, visual y permite construir bloques a través del encaje de las piezas. Para la realización de la actividad se utilizarán piezas de color azul, amarillo y rojo de las siguientes dimensiones: 8x2, 6x2, 4x2 y 2x2, dándoles a los alumnos la oportunidad de elegir las piezas que más se ajusten al esquema proporcionado y darles a saber que existen múltiples opciones, por ejemplo, para encajar 4 pivotes se podrán utilizar dos piezas 2x2 o una pieza 4x2.

- Imágenes de las vistas (planta, alzado y perfil) de la figura.

Contenidos

- Interpretación de figuras en el espacio y su representación con piezas Lego.

Objetivos

- Realizar construcciones con piezas Lego a partir de perspectivas planas.
- Trabajar las tres vistas de las figuras.
- Desarrollar la visualización y el pensamiento lógico.

Actividad

En este cuarto juego, primero se realiza una breve explicación sobre las diferentes vistas de las figuras mediante un ejemplo. A continuación, se les presenta a los alumnos las tres vistas de la figura que tienen que construir. La figura será construida por los tres componentes del equipo, pero cada uno de ellos se encarga de una vista que durante la construcción tendrá que comprobar de que se cumpla. Las vistas serán las siguientes:

Perfil

					4 pivotes	
		2 pivotes				
2 pivotes						

Imagen 16. Perfil de la figura.

Alzado

2 pivotes					2 pivotes
		4 pivotes			
4 pivotes					

Imagen 17. Alzado de la figura.

Planta

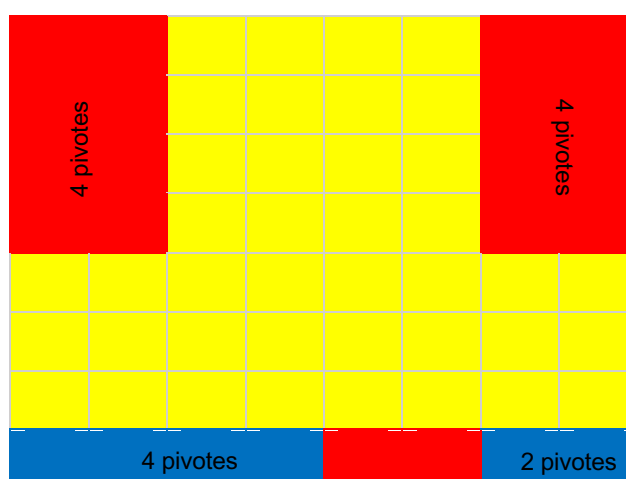


Imagen 18. Planta de la figura.

Una vez que los alumnos hayan finalizado el reto, se obtendría la siguiente figura:

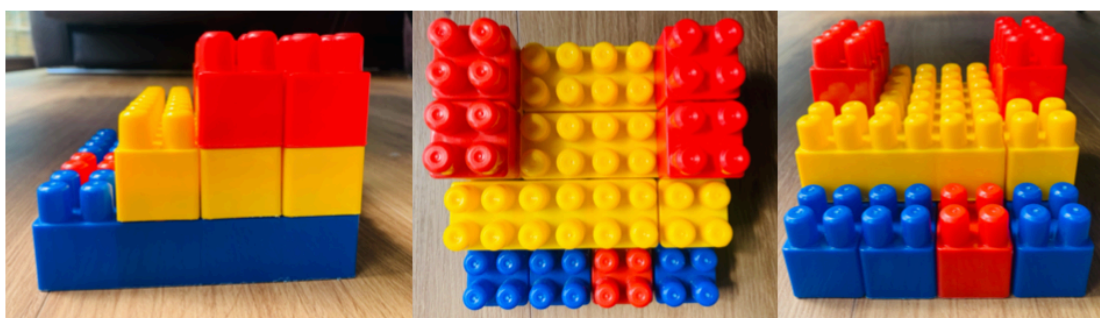


Imagen 19. Resultado del reto 4 de la yincana 2.

Reto 5

Materiales

- Piezas de construcción Lego.

En este reto, el tamaño de las piezas no tendrá importancia, podrán ser de cualquier tamaño. Sin embargo, el color de las piezas tiene más relevancia para cumplir los objetivos de la actividad. Por ese motivo, las piezas tendrán que ser de dos colores diferentes, en este caso, piezas amarillas y azules.

- Ficha de instrucciones y preguntas.

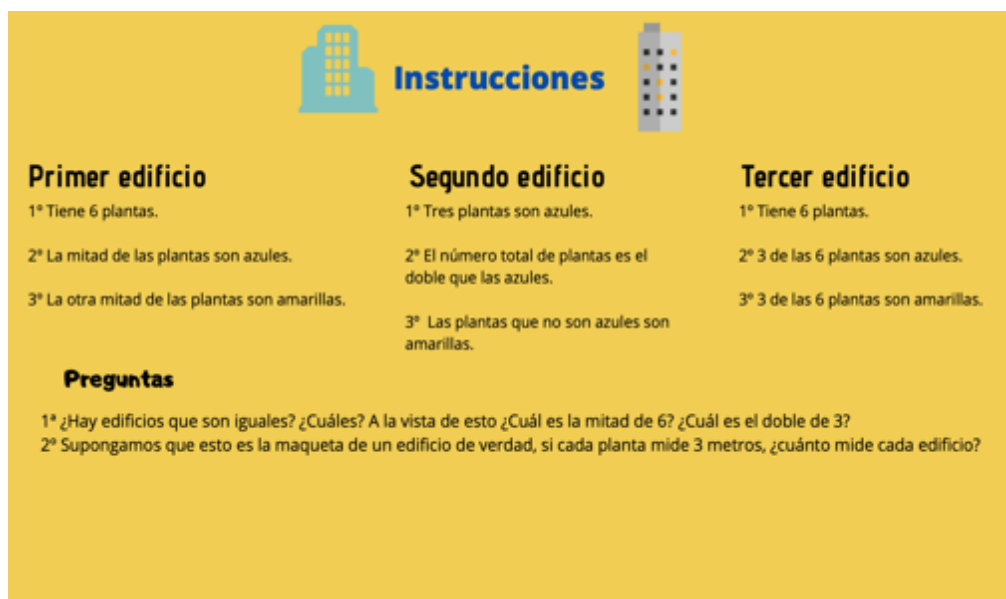


Imagen 20. Ficha de instrucciones y preguntas del reto 5 de la yincana 2.

Contenidos

- Concepto de igualdad.
- Operaciones con números naturales: multiplicación y división.
- Concepto de mitad y doble.
- Iniciación al concepto de la fracción como relación parte-todo.

Objetivos

- Adquirir y comprender el concepto de igualdad.
- Comprender, interpretar y realizar las instrucciones proporcionadas.
- Adquirir y comprender los conceptos de mitad y doble.

Actividad

Este quinto juego consiste en la construcción de tres edificios iguales, entendiéndose por iguales que los tres edificios estén contruidos por las mismas piezas de tamaño y de color en el mismo orden. Se proporciona a los alumnos la ficha donde se refleja las instrucciones de cómo debe ser cada uno de los edificios. Una vez leída la ficha, los componentes deciden qué edificio va a construir cada uno de ellos. Al finalizar las tres construcciones, los alumnos se reúnen para contestar las siguientes preguntas:

- ¿Hay edificios que son iguales? ¿Cuáles? A la vista de esto ¿cuál es la mitad de 6? ¿Cuál es el doble de 3?

- Supongamos que esto es la maqueta de un edificio de verdad, si cada planta mide 3 metros, ¿cuánto mide cada edificio?

2.5 Metodología

La metodología es una parte fundamental de la propuesta didáctica. En ella se reflejan los procedimientos y las acciones planificadas por parte del profesorado para facilitar el aprendizaje del alumno y la consecución de los objetivos. Para llevar a cabo esta propuesta didáctica, se plantea la ejecución de las acciones que se describen a continuación. Para empezar, antes de comenzar el desarrollo de la propuesta didáctica en el aula, es necesario informar a los alumnos con anticipación de las actividades que se realizarán y del material que se utilizará. Para ello, una semana antes de la realización de la yincana, se presentará las piezas Lego a los alumnos en el aula proporcionándoles un tiempo de juego libre aproximadamente de 30 minutos con el fin de introducir el material en el contexto educativo. De esta forma, los alumnos conocerán sus principales propiedades y se familiarizarán con él. Al terminar, el docente les informará de que la siguiente semana se llevará a cabo en el aula una yincana de juegos con el material presentado.

Una vez presentadas las piezas Lego a los alumnos, el docente llevará a cabo la preparación del material. Para ello, necesitará, aproximadamente, dos cubos de piezas de construcción. El docente irá preparando las piezas necesarias para cada reto e irá introduciéndolas en una bolsa donde se especificará el reto al que pertenecen para que, a la hora de colocar cada reto en el aula, sea el procedimiento más fácil y ágil.

A continuación, el día previo a la realización de la yincana, se realizará la formación de los equipos y la preparación del aula. En primer lugar, antes de formar los grupos, el docente distribuirá, sólo para su propio conocimiento, a los alumnos en tres grupos: alumnos que destaquen por sus cualidades (capacidades, interés, iniciativa, etc.), alumnos que presenten dificultades (escasa motivación, bajo rendimiento escolar, etc.) y, por último, el resto del alumnado. Una vez realizada esta distribución, el docente irá formando los equipos de

forma heterogénea eligiendo, en la medida de lo posible, un alumno de cada grupo con el fin de que se establezca un equilibrio entre los equipos. En segundo lugar, después de realizar los equipos, se pasará a la preparación del aula. El docente proporcionará un plano de la clase a los alumnos, bien una imagen por grupo o proyectada en la pizarra digital, con la colocación que debe tener el aula (ver imagen 1). Cada grupo tendrá asignado un conjunto de mesas que tendrán que colocar en el sitio correspondiente con tres sillas alrededor de ellas. De esta forma los alumnos tendrán un papel totalmente participativo y serán los protagonistas tanto de la preparación como del desarrollo de la propuesta.

Por último, el día de la realización de la yincana, en la hora del recreo, el docente colocará las piezas Lego y otros materiales (fichas, imágenes, etc.) necesarios para cada reto. A la vuelta del recreo, los alumnos se agruparán por equipos, formados el día anterior, y el docente asignará un reto a cada uno de ellos. Inmediatamente después de realizar la asignación, se dará comienzo al desarrollo de los juegos. Una vez que hayan finalizado el reto, irán rotando de forma que todos los equipos realicen todos los retos.

2.6 Evaluación

En último lugar, como se ha mencionado en la parte 1.2.3, la fase de evaluación una vez llevado a cabo los juegos en el aula es fundamental. Es necesario que el docente haga un análisis y un registro de lo que ocurre en el aula durante el desarrollo de la propuesta didáctica para que se pueda conocer sus puntos débiles y fuertes. De esta manera, se podrá realizar los cambios que se crean necesarios para ir perfeccionando los juegos.

Para esta propuesta didáctica se van a realizar dos evaluaciones mediante rúbricas. La primera de ellas es la evaluación del diseño de los juegos, donde se analizan los aspectos más relevantes (materiales, dificultad de los juegos, participación del alumnado, etc.). La segunda evaluación se centra en los resultados obtenidos por el alumnado en la realización de cada uno de los juegos. A continuación, se expondrán las rúbricas diseñadas para cada una de las evaluaciones.

En primer lugar, la rúbrica de evaluación del diseño de los juegos, donde se valorarán los aspectos más relevantes una vez llevados a cabo en el aula, es la siguiente:

Evaluación de los juegos				
ÍTEMS	BIEN	MEJORABLE	POBRE	Sugerencias
La disposición del aula ha sido la adecuada.				
Los materiales han sido adecuados y suficientes.				
Todos los alumnos han participado.				
Los juegos están bien detallados y explicados.				
Se comprenden fácilmente los juegos y su objetivo.				
La dificultad de los juegos ha sido la adecuada.				
Los juegos han fomentado el interés por las matemáticas.				
Otras observaciones				

En segundo lugar, la rúbrica de evaluación de los resultados del alumnado obtenidos en cada uno de los retos que se plantean en la yincana 1 dirigida a los alumnos de 1º de Primaria es la siguiente:

Yincana 1: Evaluación del alumnado			
Retos	BIEN	REGULAR	INSUFICIENTE
Reto 1			
Ítem 1	Han reagrupado correctamente todas las colecciones de piezas	Han reagrupado correctamente algunas de las colecciones de piezas para representar los	Han realizado correctamente una o ninguna colección de piezas

	para representar los números naturales con el material multibase.	números naturales con el material multibase.	para representar los números naturales con el material multibase.
Reto 2			
Ítem 1	Han realizado correctamente todas las operaciones con el material multibase.	Han realizado correctamente algunas de las operaciones con el material multibase.	Han realizado correctamente una o ninguna de las operaciones con el material multibase.
Reto 3			
Ítem 1	Han vinculado correctamente todas las operaciones con su resultado.	Han vinculado correctamente algunas operaciones con su resultado.	Han vinculado correctamente pocas operaciones o ninguna con su resultado.
Reto 4			
Ítem 1	Han construido correctamente los edificios.	Han construido los edificios con la mayoría de las piezas correctas.	No han construido correctamente los edificios.
Ítem 2	Han identificado que los edificios construidos eran iguales y han sabido explicar el por qué.	Han identificado que los edificios construidos eran iguales, pero no han sabido explicar el por qué.	No han identificado que los edificios construidos eran iguales, por lo que tampoco han podido explicar el por qué.
Ítem 3	Han realizado correctamente todas las operaciones que se plantean.	Han realizado correctamente algunas de las operaciones que se plantean.	No han realizado correctamente ninguna de las operaciones que se plantean.
Reto 5			
Ítem 1	Han construido una figura que cumple totalmente el esquema del perfil dado.	Han construido una figura que cumple en gran medida el esquema del perfil dado.	Han construido una figura que cumple que cumple a penas o nada el esquema del perfil dado.

Por último, se expone la rúbrica de evaluación de los resultados obtenidos por el alumnado en cada uno de los retos que se plantean en la yincana 2 dirigida a los alumnos de 2º de Primaria:

Yincana 2: Evaluación del alumnado			
Retos	BIEN	REGULAR	INSUFICIENTE
Reto 1			
Ítem 1	Han vinculado correctamente todas las	Han vinculado correctamente algunas operaciones con su	Han vinculado correctamente pocas

	operaciones con su resultado.	resultado.	operaciones o ninguna con su resultado.
Reto 2			
Ítem 1	Han realizado correctamente todas las descomposiciones de los números naturales en centenas, decenas y unidades.	Han realizado correctamente algunas de las descomposiciones de los números naturales en centenas, decenas y unidades.	No han realizado correctamente ninguna de las descomposiciones de los números naturales en centenas, decenas y unidades.
Reto 3			
Ítem 1	Han sabido identificar qué color es el más y el menos frecuente.	Solo han sabido identificar cuál es el color menos o más frecuente.	No han sabido identificar cuál es el color más y menos frecuente.
Ítem 2	Han razonado correctamente el porqué todos los colores tienen la oportunidad de aparecer.	Han razonado más o menos bien el porqué todos los colores tienen la oportunidad de aparecer.	No han razonado correctamente el porqué todos los colores tienen la oportunidad de aparecer.
Ítem 3	Han razonado correctamente las cuestiones sobre la probabilidad y posibilidad de la aparición de un color explicando a su vez el porqué.	Han razonado correctamente alguna de las cuestiones sobre la probabilidad y posibilidad de la aparición de un color explicando a su vez el porqué.	No han razonado correctamente las cuestiones sobre la probabilidad y posibilidad de la aparición de un color explicando a su vez el porqué.
Reto 4			
Ítem 1	Han realizado una construcción que cumple totalmente todas las vistas de la figura del esquema dado.	Han realizado una construcción que cumple alguna de las vistas de la figura del esquema dado.	Han realizado una construcción que no cumple ninguna de las vistas de la figura del esquema dado.
Reto 5			
Ítem 1	Han construido correctamente todos los edificios.	Han construido correctamente algunos de los edificios.	Han construido correctamente uno o ninguno de los edificios.
Ítem 2	Han identificado que todos los edificios construidos eran iguales.	Han identificado que algunos de los edificios eran iguales.	No han identificado que los edificios construidos eran iguales.
Ítem 3	Han realizado correctamente todas las operaciones que se plantean.	Han realizado correctamente algunas de las operaciones que se plantean.	No han realizado correctamente ninguna de las operaciones que se plantean.

3 A modo de reflexión final

La propuesta didáctica estaba inicialmente planteada para ser desarrollada en el centro donde he realizado las prácticas de mi cuarto curso del Grado en Magisterio de Educación Primaria: el Colegio Concertado Sagrado Corazón (Esclavas) de Santander.

El centro escolar se encuentra en la zona del Sardinero, concretamente en la Avenida Pérez Galdós 41, en Santander, capital de la Comunidad Autónoma de Cantabria. Se ubica en una zona privilegiada de Santander, en un entorno natural cerca la Península de la Magdalena y con vistas al mar. Además, está muy bien comunicado con el resto de la ciudad por el transporte público y se encuentra a una corta distancia del centro urbano. Por ese motivo, los estudiantes que acuden al colegio son de la propia ciudad y de zonas limítrofes. Sus familias, en un alto porcentaje, están integradas por altos funcionarios y empresarios cuyo nivel de estudios universitarios es bastante significativo, por lo que podemos decir que se trata de familias con un nivel socioeconómico alto.

Este centro educativo abarca todas las etapas educativas, desde Educación Infantil hasta Bachillerato. Cuenta con seis unidades de Educación Infantil, dieciséis en Primaria, doce en ESO, seis en Bachillerato y una plantilla de profesorado formado por setenta y nueve profesores. El colegio cuenta, aparte de con aulas muy bien equipadas, con buenas instalaciones como laboratorio, aulas de informática, aula de música, polideportivo, etc.

Los juegos que componen las yincanas presentadas en la propuesta didáctica de este trabajo estaban dirigidos a 1º y a 2º de Primaria. Habían sido planteados para ser llevados a cabo en las respectivas aulas durante el último trimestre con el fin de reforzar los contenidos trabajados durante el curso escolar. Sin embargo, debido a la declaración del estado de alarma el 14 de marzo del 2020, como consecuencia de la rápida propagación del covid-19 en nuestro país, el centro escolar cerró temporalmente y la propuesta didáctica no ha podido llevarse a cabo.

En el currículum de Educación Primaria se establecen, entre todos los elementos que lo componen, los contenidos y objetivos que se deben abarcar obligatoriamente en cada uno de los cursos de esta etapa. Sin embargo, no hay indicaciones precisas sobre cómo enseñar estos elementos. La metodología que más frecuentemente se aplica en las aulas es la tradicional, centrada en la recepción pasiva de la información que da el profesor. Sin embargo, existen otras metodologías en las que el alumno es el protagonista del proceso de enseñanza-aprendizaje. Sin lugar a duda, una de ellas es la utilización de juegos como herramienta de aprendizaje.

En la etapa de Educación Primaria, como se ha mostrado en el capítulo 1, el juego es una oportunidad para generar aprendizaje significativo mientras el alumnado se divierte ya que, por naturaleza, el juego es atractivo y motivador. En el ámbito de las matemáticas, en el cual se ha centrado este trabajo, es un recurso didáctico muy valioso. En esta etapa educativa, los alumnos, a medida que van superando los cursos, van adquiriendo un concepto de las matemáticas, en muchas ocasiones, negativo. Por ese motivo, a lo largo de este TFG se ha tratado de mostrar cómo la utilización del juego es una oportunidad para introducir un concepto o reforzarlo, además de ayudar a los alumnos a cambiar la visión sobre las matemáticas haciéndoles saber que se puede aprender disfrutando.

Durante la elaboración de este Trabajo de Fin de Grado se ha podido comprobar que, tras la elección y el análisis de un material cotidiano para los niños, en este caso, las piezas de construcción Lego, se puede obtener un número significativo de aplicaciones en el aprendizaje de las matemáticas para tratar una gran variedad de contenidos. Para ello, es conveniente que el docente se implique en la enseñanza buscando materiales y juegos que tengan posibilidades didácticas dentro de esta área para contribuir a la adquisición de contenidos a la vez que se crea interés y experiencias de aprendizaje positivas.

Para terminar, el mensaje final de este TFG es dar mayor importancia a la aplicación del juego en el aula, en concreto, en el área de las matemáticas, dando a conocer sus múltiples beneficios. Sin duda, es una forma de enseñar muy

infravalorada, pero gracias a este TFG pensamos que estamos en condiciones para animar a los docentes a aplicar el juego como estrategia de aprendizaje en el aula. A pesar de que la propuesta didáctica planteada no se ha podido llevar a cabo, esperamos que en un futuro se pueda realizar para comprobar la efectividad de los juegos matemáticos diseñados.

4 Bibliografía

- Blanco, V. (12 de noviembre de 2012). *Clasificación de los juegos* [Entrada de blog]. Recuperado en: <https://actividadesludicas2012.wordpress.com/2012/11/12/clasificacion-de-los-juegos/>
- Chacón, P. (2008). El Juego Didáctico como estrategia de enseñanza y aprendizaje: ¿Cómo crearlo en el aula? *Revista Nueva Aula Abierta*, 16.
- Deulofeu, J. (2003). *Juegos y recreaciones para la enseñanza de las matemáticas: Diversidad de opciones y recursos*. En C. Azcárate, J. Deulofeu, (Eds.), *Guías para el profesorado: Matemáticas ESO* (pp. 115-125). Barcelona: Cisspraxis.
- Edo, M. (1999). Juegos y Matemáticas en Primaria. *Revista Index/net*, 1, Editorial Santillana. Recuperado de: http://gent.uab.cat/mequeedo/sites/gent.uab.cat.mequeedo/files/juegosmates_primaria.pdf
- Gallardo-López, J.A. y Gallardo Vázquez, P. (2018). *Teorías del juego como recurso educativo*. En E. López-Meneses, D. Cobos-Sanchiz, A.H. Martín-Padilla, L. Molina-García y A. Jaén-Martínez (Eds.). IV Congreso Virtual Internacional sobre Innovación Pedagógica y Praxis Educativa INNOVAGOGÍA 2018. (p. 356) ISBN: 978-84-09-00794-3. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/324363292_TEORIAS_DEL_JUEGO_COMO_RECURSO_EDUCATIVO
- González Peralta, A.G., Molina Zavaleta, J.G. y Sánchez Aguilar, M. (2014). La matemática nunca deja de ser un juego: investigaciones sobre los efectos del uso de los juegos en la enseñanza de las matemáticas. *Educación Matemática*, 26 (3). Recuperado de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/ed/v26n3/1665-5826-ed-26-03-00109.pdf>

Haro, O. (s.f.). *Ventajas y limitaciones del uso de recursos materiales en el aula de matemáticas*. [Entrada de blog]. Recuperado el 4-02-2020 de: <https://actividadesinfantil.com/archives/3370>

Martínez Santos, S. (1990). *Juego y dibujo en una Escuela Renovada*. Madrid: Editorial Universidad de Alcalá de Henares.

Meneses Montero, M. y Monge Alvarado, M.A. (2001). El juego en los niños: enfoque teórico. *Revista Educación*, 25(2), 113-124. ISSN: 0379-7082.

Moyles, J.R. (1990). *El juego en la educación infantil y primaria* (2ª ed.) Madrid: Ediciones Morata, S.L.

Llull, J. y García, A. (2009). *El juego infantil y su metodología*. Madrid: Editorial Editex. Recuperado de: <https://www.researchgate.net/publication/292978306> El juego infantil y su metodologia

Paredes Ortiz, J. (2003). *Juego, luego soy: Teoría de la actividad lúdica*. Sevilla: Editorial Wanceulen S.L. Recuperado de: https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/10115/4/Paredes-Ortiz-Jesus_3.pdf

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: *Diccionario de la lengua española*, 23.ª ed., [versión 23.3 en línea]. <<https://dle.rae.es/juego?m=form>> [27-02-2020].

Salvador, A. (s.f.). *El juego como recurso didáctico en el aula de Matemáticas*. Recuperado de: <http://www2.camino.upm.es/Departamentos/matematicas/grupomaic/conferencias/12.Juego.pdf>